

汽车实用技术



汽车维护与故障 诊断

王凤忠 编



科学出版社

www.sciencep.com

汽车实用技术

汽车维护与故障诊断

王凤忠 编

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书对汽车维护、汽车故障诊断与排除进行了详细阐述,并以丰田、本田、大众等车型为例,详细地介绍了汽车故障发生的机理及其诊断与排除方法。

本书的主要内容包括汽车维护与故障排除基本知识、汽车维护及修理概述、发动机故障诊断与排除、汽车底盘故障诊断、自动空调系统故障诊断与排除、汽车电器设备故障排除、汽车车身电控系统故障诊断与排除、车载网络系统的常见故障诊断。

本书采用了图文结合的手法,简化了文字叙述,用大量图片使讲解达到了一目了然的效果,本书适合工科院校汽车专业师生参考阅读,也适合作为汽车维修从业人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

汽车维护与故障诊断/王凤忠编. —北京:科学出版社,2009
(汽车实用技术)

ISBN 978-7-03-025602-7

I. 汽… II. 王… III. ①汽车-车辆修理 ②汽车-故障诊断 IV. U472

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 167600 号

科 学 出 版 社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京天时彩色印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2009 年 10 月第 一 版 开本: B5(720×1000)

2009 年 10 月第一次印刷 印张: 32 3/4

印数: 1—5 000 字数: 600 000

定 价: 43.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

汽车实用技术丛书编委会

主 委	编 员	张 蕾			
		董恩国	黄 玮	童敏勇	高婷婷
		高鲜萍	张玉书	邢艳云	刘晓锋
		闫光辉	陈 越		

前 言

近年来,汽车技术的发展日新月异,随着我国经济的日益发展,我国庞大的汽车消费市场吸引了世界各国汽车制造厂家的目光,纷纷将各自的新车型推向我国市场,以求发展自身的经济和汽车工业。20 世纪 90 年代中后期至今推出的新车型,采用了大量的新技术、新装置、新工艺、新材料。极大地改善了汽车的动力性、经济性、舒适性、安全性和环保性,同时也对汽车专业教学人员和维修人员提出了新的更高的要求。

本书对当代汽车维修、汽车故障诊断与排除进行了详细阐述,并以丰田、大众等车型为例,详细地介绍了汽车故障的发生机理、诊断与排除方法,书中内容经一线技术人员的筛选和验证,除旧更新,取其精华,既能作为汽车维修及其相关专业师生的参考用书也能作为维修技术人员的培训和参考用书,应用价值较高。本书在编写中特采用了图文结合的手法,简化文字叙述,达到了一目了然的效果。

本书由天津工程师范学院王凤忠主编,魏健、李建、刘臣富、天津城市建设管理职业技术学院邢国良、天津市公用高级技工学校邢淑梅,以及天津市东丽区职业教育中心学校张娜参加了编写工作。

王凤忠编写了第 4 章;魏健编写了第 1 章、第 6 章;李建编写了第 2 章、第 5 章、第 8 章;刘臣富编写了第 3 章;邢国良编写了第 7 章第 1 节、第 3 节、第 4 节;邢淑梅编写了第 7 章第 5 节、第 6 节;张娜编写了第 7 章第 2 节。

由于本书涉及技术内容较深,范围较广,编者水平有限,疏漏之处在所难免,恳请读者批评指正。

目 录

第 1 章 汽车维护与故障排除基本知识	1
1. 1 汽车故障诊断及排除方法	1
1. 1. 1 汽车故障检测方法	1
1. 1. 2 汽车故障检测通用法则	1
1. 2 维修工具与设备	5
1. 2. 1 测量体系	5
1. 2. 2 紧固件	6
1. 2. 3 测量工具	12
1. 2. 4 手动工具	17
1. 2. 5 维修设备	28
1. 2. 6 动力工具	29
1. 2. 7 千斤顶和举升器	30
1. 2. 8 维修资料	32
1. 3 诊断设备与专用工具	33
1. 3. 1 发动机检修工具	34
1. 3. 2 电气及电子系统检修工具	38
1. 3. 3 发动机性能检修工具	40
1. 3. 4 变速器和传动系统检修工具	45
1. 3. 5 悬架和转向系统检修工具	47
1. 3. 6 制动系统检修工具	50
1. 3. 7 暖风和空调系统检修工具	53
第 2 章 汽车维护及修理概述	57
2. 1 汽车维护的基本概念	57
2. 1. 1 汽车维护的含义	57
2. 1. 2 汽车维护方式分类	58
2. 1. 3 汽车维护制度	59
2. 1. 4 汽车维护的主要工作	60
2. 2 汽车维护的类别及工艺	61
2. 2. 1 汽车维护的类别及项目	61
2. 2. 2 汽车维护工艺	63

2.3 典型汽车维护周期及内容	67
2.3.1 正常行驶条件下的保养	67
2.3.2 恶劣行驶条件下的保养	69
第3章 发动机故障诊断与排除	71
3.1 发动机技术状况的不解体检查	71
3.1.1 外部检查	71
3.1.2 发动机气缸压力的检查	72
3.1.3 发动机进气管真空度检查	73
3.1.4 机油压力检测	74
3.2 发动机异响故障的检查	74
3.2.1 发动机产生异响的原因	74
3.2.2 发动机异响的分类	75
3.3 发动机异响的特性与基本诊断方法	76
3.3.1 汽车发动机异响的特性	76
3.3.2 汽车发动机异响的基本诊断方法	76
3.4 发动机常见异响故障诊断	80
3.4.1 活塞敲缸响故障诊断	80
3.4.2 活塞销响故障诊断	82
3.4.3 连杆轴承响故障诊断	83
3.4.4 曲轴轴承响故障诊断	84
3.4.5 曲轴轴向窜动响故障诊断	85
3.4.6 气缸漏气响故障诊断	86
3.4.7 气门响故障诊断	86
3.4.8 正时齿轮响故障诊断	87
3.4.9 凸轮轴承响故障诊断	88
3.4.10 外部附件响故障诊断	89
3.5 汽车发动机综合异响故障的诊断与排除	90
3.5.1 汽车发动机综合异响的诊断程序	90
3.5.2 四种易混淆的异响故障	91
3.5.3 汽车发动机异响诊断的注意事项	92
3.6 汽车柴油发动机异响故障的诊断与排除	93
3.6.1 汽油机与柴油机的主要不同点	93
3.6.2 燃烧噪声对诊断异响的影响	94
3.6.3 柴油机异响故障的诊断方法	94
3.7 汽油机电控系统故障诊断与排除	95
3.7.1 电控发动机的使用维修与故障检测	95
3.7.2 汽车专用数字万用表	108

3.7.3 汽车电脑故障诊断检测仪	111
3.7.4 示波器	117
3.7.5 发动机尾气分析仪	119
3.7.6 发动机综合性能检测仪	120
3.7.7 电控发动机燃油喷射系统使用性能的检测	122
3.7.8 利用真空表诊断电控发动机故障	126
3.7.9 电控发动机常见故障分析与排除	131
3.8 润滑系统的故障诊断	135
3.8.1 机油压力过低	135
3.8.2 机油压力过高	137
3.8.3 发动机曲轴箱内机油平面升高	137
3.8.4 机油压警告灯工作不正常	138
3.8.5 机油压力表工作不正常	138
3.9 冷却系统的故障诊断	139
第4章 汽车底盘故障诊断	143
4.1 传动系故障诊断	143
4.1.1 离合器故障诊断	143
4.1.2 手动变速器故障诊断	150
4.1.3 电控自动变速器的检查与试验	155
4.1.4 电控自动变速器常见故障的诊断与排除	174
4.1.5 万向传动装置故障诊断	192
4.1.6 驱动桥的故障诊断	195
4.1.7 传动系统综合故障诊断	199
4.2 转向系统故障诊断	201
4.2.1 转向装置检查	201
4.2.2 转向系统故障的诊断	206
4.2.3 动力转向系统及悬架系统的故障诊断	211
4.3 制动系统故障诊断	215
4.3.1 制动真空助力装置检查	215
4.3.2 制动液的加注与排气	215
4.3.3 气压制动装置故障的诊断	216
4.3.4 液压制动系统故障的诊断	221
4.3.5 手制动器故障的诊断	223
4.3.6 防抱死制动系统(ABS)故障诊断	223
4.4 行驶系统故障诊断	232
4.4.1 悬架发生刚性碰撞或异响	232
4.4.2 减震器失效	233

4.4.3 轮胎异常磨损	233
4.4.4 电子控制悬架系统检测与故障诊断	234
第5章 自动空调系统故障诊断与排除	239
5.1 空调系统维护	239
5.1.1 空调系统的标示和润滑	239
5.1.2 观察窗	241
5.1.3 系统维护阀	242
5.1.4 表组的安装	244
5.1.5 空调系统的检查	245
5.1.6 制冷剂渗漏检查	247
5.2 制冷系统的故障诊断	250
5.2.1 汽车空调常用诊断工具	250
5.2.2 制冷系统故障排除	254
5.2.3 汽车空调制冷系统的检漏	255
5.2.4 制冷系统冷冻油的检查与加注	257
5.2.5 制冷系统的抽真空方法	258
5.2.6 制冷剂的加注	260
5.2.7 制冷剂容量的测试	262
5.2.8 通过歧管压力计分析判断制冷系统的故障	262
5.2.9 空调常见故障的排除	267
5.2.10 空调系统的性能测试	272
5.3 典型车型自动空调系统线路故障诊断	273
5.3.1 ES300 轿车自动空调输入信号电路检测	273
5.3.2 ES300 轿车自动空调执行器电路检测	282
5.3.3 空调控制计算机端子检测	289
5.3.4 冷却风扇控制电路检测	291
5.3.5 ES300 轿车自动空调自诊断系统操作方法	293
5.3.6 广州本田雅阁(ACCORD)轿车自动空调故障诊断示例	295
第6章 汽车电器设备故障排除	299
6.1 蓄电池故障诊断与排除	299
6.1.1 概 述	299
6.1.2 蓄电池的检测与维护	299
6.1.3 蓄电池的故障诊断	300
6.2 起动机故障诊断与排除	302
6.2.1 概 述	302
6.2.2 起动机的保养与检测	302
6.2.3 起动机故障诊断	304

6.3 发电机故障诊断与排除	306
6.3.1 概 述	306
6.3.2 发电机的检测与保养	306
6.3.3 发电机的故障诊断	308
6.4 灯光系统故障诊断与排除	310
6.4.1 概 述	310
6.4.2 大灯更换与调整	310
6.4.3 内部车灯	311
6.4.4 外部后灯	312
6.4.5 车灯保养维护与常规检查	313
6.4.6 汽车大灯故障诊断	313
6.4.7 其他灯光故障诊断	316
6.5 电子仪表故障诊断与排除	319
6.5.1 基本仪表	319
6.5.2 指示器与报警灯	320
6.5.3 仪表的保养	322
6.5.4 组合电子仪表的常见故障诊断与排除	323
6.5.5 常见故障诊断与排除	325
6.6 雨刮器故障诊断与排除	329
第7章 汽车车身电控系统故障诊断与排除	333
7.1 汽车音响的故障诊断与排除	333
7.1.1 汽车音响系统的基本特点	333
7.1.2 汽车音响的防盗功能	333
7.1.3 汽车音响产生锁止的原因	336
7.1.4 汽车音响密码的获取方法	336
7.1.5 汽车音响锁止后常用的解码方法	338
7.1.6 宝马系列轿车音响解码方法	339
7.1.7 奥迪系列轿车音响解码方法	341
7.1.8 上海别克系列轿车音响解码方法	342
7.1.9 丰田凌志系列轿车音响解码方法	343
7.1.10 日产系列汽车音响解码方法	345
7.1.11 本田系列轿车音响解码方法	346
7.1.12 帕萨特系列轿车音响解码方法	348
7.1.13 现代索纳塔系列轿车音响解码方法	349
7.1.14 欧宝系列汽车音响解码方法	350
7.1.15 通用系列轿车德尔柯音响解码方法	352
7.1.16 三菱系列轿车音响解码方法	353

7.1.17	波许 BLAUNKT ESSEN CR43 型汽车音响解码方法	354
7.1.18	富康系列轿车音响解码方法	355
7.1.19	汽车音响故障诊断案例	355
7.2	电动门窗系统故障诊断	359
7.2.1	电动门窗控制线路概述	359
7.2.2	本田雅阁轿车电动门窗线路分析	360
7.2.3	本田里程轿车电动门窗线路分析	361
7.2.4	电动门窗控制线路的故障诊断方法	362
7.2.5	电动门窗系统常见故障诊断	366
7.2.6	本田雅阁轿车电动门窗典型案例分析	366
7.2.7	丰田 LS400 轿车电动门窗典型案例分析	371
7.2.8	门窗电动机的故障诊断与排除	374
7.2.9	玻璃升降器的故障诊断与排除	382
7.3	电动座椅系统故障诊断与排除	384
7.3.1	普通电动座椅系统故障诊断与排除	384
7.3.2	存储式电动座椅系统故障诊断与排除	389
7.4	安全气囊系统故障诊断与排除	397
7.4.1	安全气囊系统概述	397
7.4.2	安全气囊系统传感器	398
7.4.3	气囊传感器的安装方法	402
7.4.4	安全气囊控制单元	402
7.4.5	安全气囊控制计算机(SRS ECU)的拆装	404
7.4.6	气囊总成	404
7.4.7	气囊总成的检查	406
7.4.8	SRS 系统的故障排除	414
7.4.9	安全气囊系统故障自诊断测试	422
7.4.10	安全气囊系统故障诊断	427
7.4.11	气囊组件报废的处理方法	430
7.4.12	安全气囊系统故障排除	430
7.5	防盗系统故障诊断与排除	434
7.5.1	防盗系统结构及使用方法	434
7.5.2	防盗系统的安装	437
7.5.3	防盗系统的常见故障排除	440
7.5.4	电控中央门锁系统的故障排除	442
7.5.5	大众车系防盗系统故障排除	443
7.5.6	上海别克轿车防盗系统的故障排除	450
7.5.7	日产天籁防盗系统(NATS)的故障排除	453

7.5.8 桑塔纳车型防盗系统的故障排除	456
7.5.9 关于匹配钥匙的几点说明	463
7.5.10 获得密码的方法	464
7.6 汽车巡航系统的故障诊断与排除	464
7.6.1 6缸发动机的巡航控制系统自诊断	464
7.6.2 凌志轿车巡航控制系统构成	468
7.6.3 凌志轿车巡航控制诊断系统	468
7.6.4 凌志轿车巡航控制系统的故障诊断和排除	472
第8章 车载网络系统的常见故障诊断	477
8.1 车载网络系统的 OBDⅡ 端子	477
8.1.1 OBDⅡ 端子的连接线路及原理	477
8.1.2 常见车型的 OBDⅡ 端子分析	478
8.1.3 KWP2000 协议	481
8.2 车载网络系统的诊断与检测	483
8.2.1 典型车型的专用诊断仪	483
8.2.2 故障系统逻辑模式	486
8.2.3 典型车载网络系统主要电平信号的检测	488
8.2.4 总线故障检查	490
8.2.5 车载网络系统的常见故障及其检测诊断	490
8.2.6 光学网络故障的检测方法	493
8.2.7 CAN 双线式总线系统的检测方法	494
8.2.8 车载网络系统典型故障排除实例	495

第 1 章

汽车维护与故障排除基本知识

1.1 汽车故障诊断及排除方法

1.1.1 汽车故障检测方法

汽车故障检测是通过检查、检测、分析、判断等一系列工作完成的,其基本方法主要分为两类:直观检测法和现代仪器设备检测法。

1. 直观检测法

直观检测法又称为人工经验检测法,是指检测人员凭借丰富的实践经验和一定的理论知识,在汽车不解体或局部解体的情况下,依靠直观的感觉,借助简单工具,采用眼观、耳听,手摸、鼻闻等手段对汽车进行检查、试验及分析,查明故障原因和故障部位。

人工经验检测法多适用于中、小维修企业和运输企业的故障检测过程,它虽然有一点缺点,但在相当长的时期内仍有十分重要的实用价值,目前,即使普遍使用了现代仪器设备检测法,也不能完全脱离人工经验检测法。

2. 现代仪器设备检测法

现代仪器设备检测法是在人工经验检测法的基础上发展起来的一种检测方法,是指汽车在不解体的情况下,利用测试仪器、检测设备和检验工具,检测整车、总成或机构的参数、曲线和波形,为分析判断汽车故障原因提供定量依据。

这种检测方法的缺点是投资大、占用厂房、操作人员需要培训、检测成本高等。这种检测方法适用于汽车检测站和中、大型维修企业。

实际上,上述两种方法往往会同时使用,我们称为综合检测法。

1.1.2 汽车故障检测通用法则

汽车故障检测的通用法则是,首先要向驾驶员调查,还要亲自观察故障现象;

然后根据故障现象判断故障出现的大致部位,并对该部位用仪器等进行检测和观察,最后找出故障点,排除故障。

1. 询问

在检修汽车的电子电器故障之前,应向驾驶员询问汽车的使用情况、故障现象以及故障产生和发展的过程,并将提供的情况做好记录。询问的内容应包括以下几点。

1) 汽车已经使用的年限

了解汽车使用的年限可以帮助检测人员大致估计出故障的性质。例如,对于较新的汽车,故障通常是个别零件安装或焊接不好,接插件松动造成接触不良,个别元器件可靠性太差,用户不会使用汽车的某些功能或开关而造成的“假故障”等;对于使用多年的旧汽车来说,则应该较多地考虑损耗性故障,例如,集成电路老化、性能变坏,晶体管特性下降,电容器漏电、介质损耗、电容容量变值或击穿,点火线圈内部霉变,开关触电氧化或烧蚀造成接触不良等。

2) 产生故障的过程

检测人员应了解故障是突然发生的还是逐步恶化的;是静止性的故障还是时有时无的故障。详细了解以上这些情况可以使维修人员进一步判断故障的性质,进而采取较为合理、安全的修理方法。

3) 是否修理过

检测人员应该了解该汽车发生故障以后,车主是否请人修理过,修过哪几个部位。如果请人修理过,此人的修理过程如何,是否调节过车内的某些部位,是否更换过元器件或零部件等。这样可以帮助修理人员较快地排除一些由于修理技术不成熟而造成的人为故障。

2. 实际观察

检测人员通过询问用户初步了解了故障现象以后,就应仔细观察故障现象,尽可能多地了解汽车有哪些功能丧失,哪些功能仍正常。通常应进行如下观察。

(1) 整车不工作时,喇叭是否响?

(2) 起动但不着车时,起动机运转是否正常?

(3) 起动机运转不正常时,大灯亮度是否正常?

(4) 喇叭不响或响声异常时,大灯亮度是否正常?

(5) 电喷发动机不能起动时,水温表指示是否正常?

(6) 电喷发动机冷态起动困难,踩下油门踏板,在这种加速加油的情况下能否起动?

(7) 空调器不工作时,冷却液风扇是否运转?

(8) ABS 制动系统不起作用时,ABS 指示灯能否亮?

3. 分析判断

为便于读者掌握如何分析判断故障所在部位,下面将汽车的几个主要部位出现故障时的现象介绍如下。

1) 电源部分

没有电池电压时的主要故障现象是:起动不着车,喇叭不响,大灯不亮,各种指示灯也不亮;蓄电池电压低于正常值时的主要故障现象是:起动机运转无力,灯光变暗,喇叭声音失真等。

发电机组成的电路不良,会使供电升高,从而损坏用电设备及灯泡;如果不能充电,则会使蓄电池经常亏电。

2) 起动部分

起动部分发生故障时,喇叭和灯光系统工作正常但起动不着车,发动机不能运转。起动机不转、起动机运转无力也多是此类故障。

3) 点火部分

因点火部分发生故障而使发动机不能正常工作的主要故障现象是:发动机不能发动或突然熄火;发动机虽然能发动,但工作状态不正常,个别缸不工作;发动机起动时反转,加速时发生爆震,或动力不足、加速不良且温度过高;发动机虽然能起动,但伴有其他现象等。

4) 发动机电控系统部分

因发动机电控系统故障而使发动机不能正常工作的主要故障现象为:发动机不能起动;发动机冷态起动困难;发动机热态起动困难;发动机怠速状态不良;发动机高速性能不良;发动机加速性能不良;怠速状态时间一长就导致熄火,并且不能再起动;上长陡坡时,发动机状态不良,导致熄火,不过停一会儿又能起动;行驶中踏下油门踏板不能加速,反而导致突然熄火。

5) 辅助电器部分

辅助电器大多自成系统,损坏时的故障现象仅与该系统中的线路、零件有关系,比较好判断。

4. 直观检测法的使用

在观察汽车电器故障现象之前,要先解决某些外观上的问题。如果打开点火开关后某些元件被烧冒烟,这时就已来不及观察其他故障现象。如果打开点火开关后烧断了保险丝,也妨碍进一步观察。经直观检查后,对出现的问题首先予以处理,为进一步观察扫除障碍。

(1) 点火线圈和电子电压调节器是汽车中较易损坏的元件,可采用测阻法判断它们是否损坏,通过与正常值进行对照,来判别其好坏。

(2) 测量电路中是否有短路或断路故障。测量连接导线是否断路,可将万用表置于 $R \times 1\Omega$ 挡(数字万用表置于电阻挡),若导线电阻值为零,说明导线不存在断路故障。

(3) 测量电路中某点对地阻值是否正常,以此来确认某一元件是否断路等。

5. 汽车故障的表现形式

1) 工作状态突变

因为不正常的现象导致汽车工作性能变坏,例如,发动机突然熄火、离合器打

滑、换挡困难、转向和制动失灵、轮胎爆破、喇叭不响、灯光不良等,最终造成在正常行驶中的汽车突然间丧失了运行能力。

2) 声响异常

它是指汽车总成或零部件的工作状态超过了技术标准,导致其配合尺寸和几何形状发生变化,从而产生的不正常声响,是机件隐患和故障的表现形式,异响是现象,而故障是本质。

3) 过热现象

它是指汽车总成或零部件的工作温度超过了技术标准的规定,从而出现过热现象。

汽车在正常行驶的情况下,各个系统依靠强制通风和自然通风保持在正常的工作温度范围内工作。汽车在使用中,随着气候、道路条件、发动机和传动转矩的变化,各系统的工作温度也在上下波动,若不及时监视各系统和部件的温度变化并加以控制、调整,就会发生过冷和过热现象。

例如,发动机内的可燃混合气在燃烧过程中,气体温度高达 $1800\sim 2000^{\circ}\text{C}$,直接与高温气体接触的机件(例如,缸体、气缸盖、活塞、气门等)不及时加以冷却,将使运动机件因受热膨胀而破坏正常间隙,或因润滑油受高温影响失效而卡死;各机件也可能因高温而导致其机械强度下降而损坏。

4) 排烟异常

发动机的尾气排放与发动机的点火提前角、负荷、转速和混合气浓度有直接关系。发动机尾气排放有时会出现不正常的颜色,这说明发动机性能受到了机械本身、油路、电路以及发动机工作状况(转速、负荷)恶化的影响。

汽油发动机排气冒黑烟,表明混合气过浓,燃烧不完全,产生 CO,其故障多发生在供油系和点火系;排气冒蓝烟是发动机活塞气缸磨损,气门导管密封不严和燃烧润滑油的反映;而白色烟雾则因发动机燃烧室进水经炽热化为蒸汽由排气管排出所致。

5) 燃、润料(燃油、润滑油、冷却水等)消耗异常

燃、润料消耗异常是表示发动机工作不良,底盘调整不当的一个技术状况标志。造成燃、润料消耗增加是发动机综合故障的反映,如果经过对油路、电路的检查和调整,仍不能达到或接近正常的消耗指标,则表明发动机的技术状况已严重恶化,已达到非经检修不能恢复的程度。同时表明活塞组零件、气门与气门座、气缸体与气缸盖的密封性下降,从而导致漏气量增加,发动机功率下降,燃、润料消耗增加。

6) 渗漏现象

渗漏现象是指发动机燃油、润滑系统的机油、传动系统的齿轮油和润滑脂、冷却系统的冷却水、制动系统的制动液、空调系统的制冷剂等的渗漏,以及真空系统和轮胎的漏气。

7) 特殊气味

汽车运行中要选用种类繁多的非金属材料,例如,燃油、润滑油、润滑脂、制动液、蓄电池液、防冻液、电线、电缆、石棉和橡胶制品等。

燃、润料是石油产品,在高温和氧化作用下,形成氧化物和氧化聚合物,润滑油氧化的结果产生有机酸,氧化聚合作用的结果是产生酸性聚合物;制动液是由醚、醇、酯等物质加添加剂合成的,当离合器打滑或制动器拖滞时,摩擦片和制动蹄片因受高温氧化作用影响,会发出焦臭味;蓄电池“过充”时会从通气口排出一股刺鼻的酸味;制动系统的制动液渗漏时会散发强烈的酒精味;电器设备的导线发生短路引起燃烧时,会有烧焦气味。

8) 车体外观异常

车体外观的故障大多反映在行驶机构,即车架、车桥、车轮和轮胎以及悬架装置等方面。行驶机构承担来自各方面的力的作用,例如,传动系统传递的动力,通过驱动桥及路面附着力对汽车产生驱动力,传递和承受路面对车轮的各反向力及形成的力矩等。因此,行驶机构受到的冲击、振动和外加负荷,是引起汽车零部件变形,或车体外观发生异常的根源。车体外观异常包括两侧轴距尺寸不一致,减振器失效,轮胎充气不足,磨损不一及车架变形产生的车体倾斜等。

1.2 维修工具与设备

本节将介绍每个汽车维修人员都必须熟练使用的一些常用的手动工具和动力工具。由于在选择工具和诊断汽车故障时,测量起着重要作用,所以本节首先介绍测量体系。

1.2.1 测量体系

长度计量的基本单位在英制中是英寸(in),在公制中是米(m)。

在公制中,所有计量单位之间的换算都与因子 10 相关,每个公制单位用因子 10 相乘或相除可以得到更大的单位(相乘)或更小的单位(相除)。所以,使用公制体系比英制体系更方便,出现计算误差的机会也更少;如图 1.1 所示。

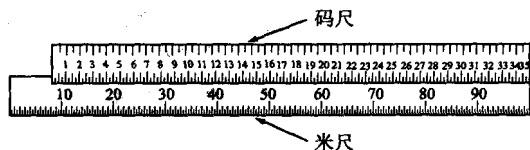


图 1.1 码尺与米尺

汽车维修人员必须能用两套计

量体系进行测量和工作。以下是两种计量体系的部分单位换算关系

(1) 长度单位。1 米(m)=39.37 英寸(in);1 厘米(cm)=0.3937 英寸(in);1 毫米(mm)=0.03937 英寸(in);1 英寸(in)=2.54 厘米(cm);1 英寸(in)=25.4 毫米(mm);1 英里(mi)=1.6093 千米(km)。

(2) 面积单位。1 平方英寸(in²)=6.452 平方厘米(cm²);1 平方厘米(cm²)=